

# Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

Besuch von Studenten der FH Bielefeld im  
DLR Standort Braunschweig

Beate Urban & Florian Rudolph



# Herzlich Willkommen

## Inhalt

- Vorstellung der Einrichtung
  - Aufgabenfelder
  - Abteilungen
  - Flughafenmanagement
- Flughafensimulation
  - Problem Warteschlangen
  - Motivation
  - Anwendungsbeispiel
- Diskussion



# Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

## ➤ Aufgabenfelder



Quelle DLR

**ca. 45 MA an den zwei  
Standorten Köln und  
Braunschweig**

- ▶ **Optimierung und Unterstützung der Flughafenprozesse im Hinblick auf höhere Pünktlichkeit, Verlässlichkeit und Effizienz im Terminal**
- ▶ **Bewertung von Technologien und Verfahren**
- ▶ **Reduzierung der Umweltbelastung**
- ▶ **Politikberatung**
- ▶ **Konzeption, Wirksamkeitsanalyse und Bewertung von ordnungspolitischen Instrumenten und technischen Einrichtungen**
- ▶ **Marktbeobachtung und -analysen (z. B. Low-Cost-Carrier)**
- ▶ **Ökonomische Auswirkungen des Luftverkehrs**





# Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

## Luftverkehrsforschung

Luftverkehrs-  
entwicklung

z.B. Luftverkehrsprognosen

Luftverkehrs-  
ökonomie

z.B. Emissionshandel

## Flughafenforschung

Flughafen-  
management

z.B. Prozessanalyse

Flughafen-  
simulation

z.B. mikroskopische  
Schnellzeitsimulation



# Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr Flughafenmanagement

- Airport Collaborative Decision Making
  - Bezogen auf Flugereignis
  - Vernetzung beteiligter Stakeholder
  - Besteht aus mehreren Konzeptelementen
  - Fokus: Flugsicherungsprozesse



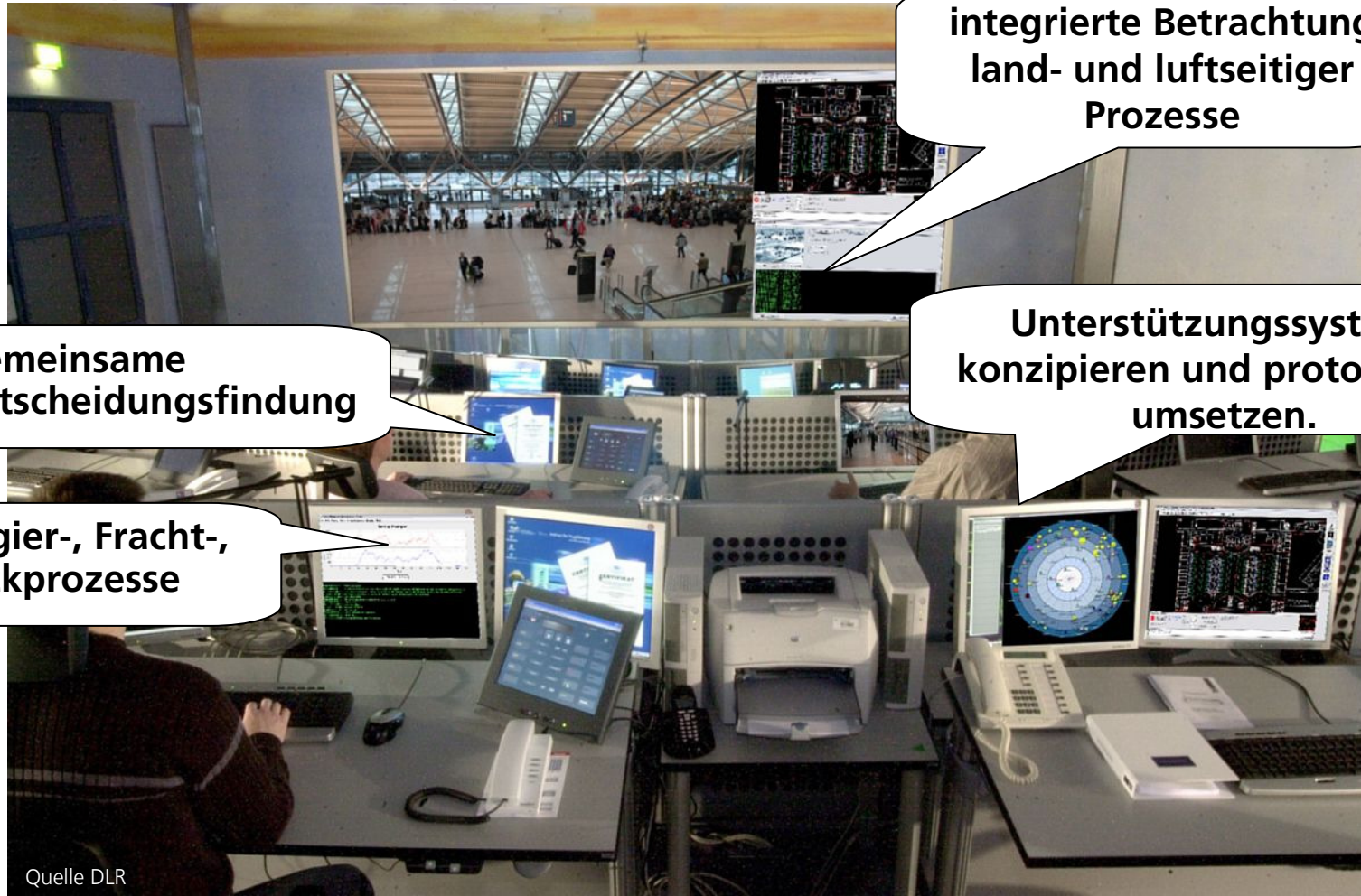
- Total Airport Management
  - Erweiterung des Zeithorizontes
  - Betrachtung des Gesamtaufkommens
  - Kernelement: Leitstand





# Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

## Flughafenmanagement



integrierte Betrachtung  
land- und luftseitiger  
Prozesse

Gemeinsame  
Entscheidungsfindung

Unterstützungssysteme  
konzipieren und prototypisch  
umsetzen.

Passagier-, Fracht-,  
Gepäckprozesse

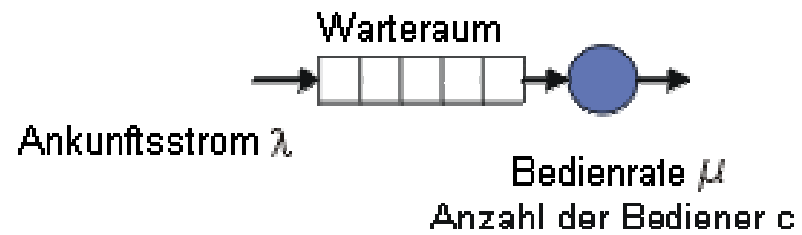
Quelle DLR



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Flughafensimulation

## Problem Warteschlangen



Quelle Fraport AG



Quelle DLR



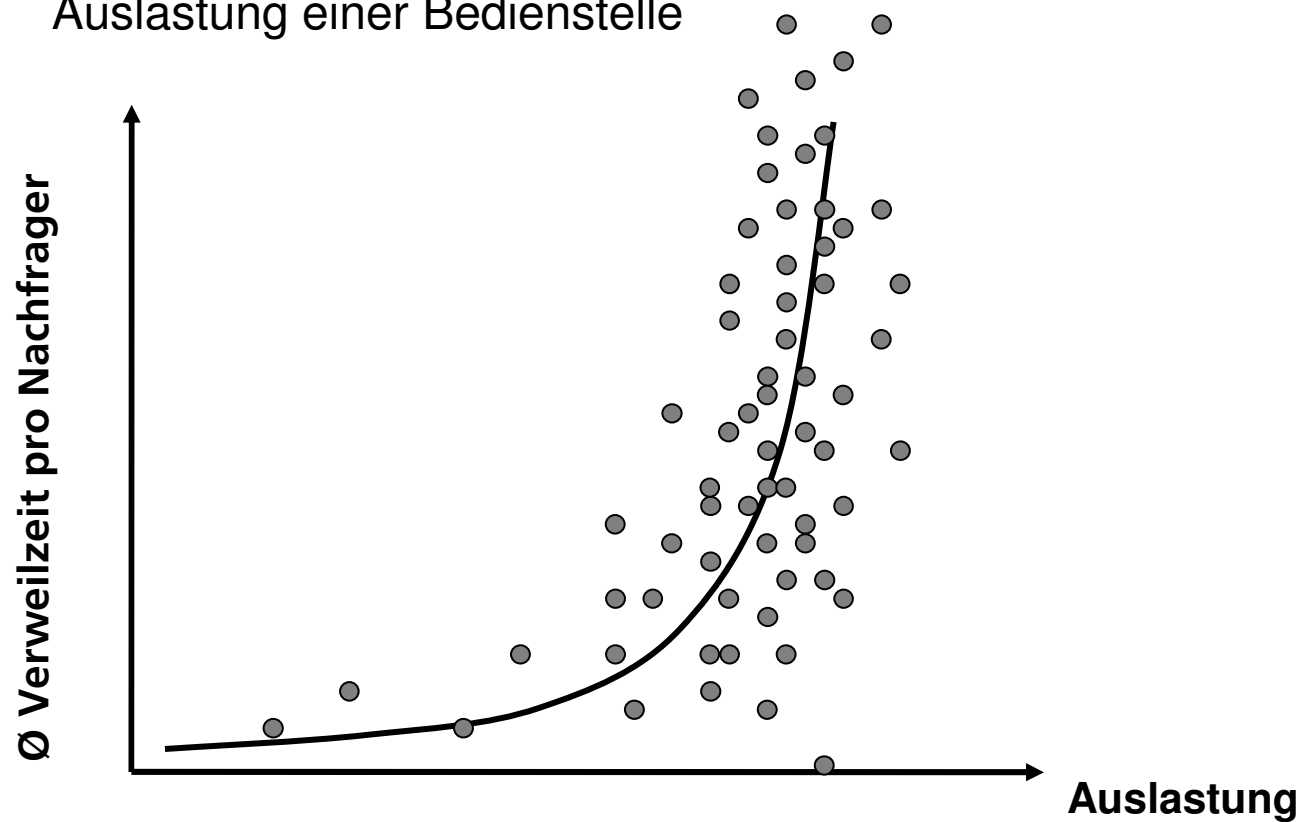
Quelle DLR



# Flughafensimulation

## Problem Warteschlangen

- Mittlere Verweilzeit (Wartezeit + Bediendauer) in Abhängigkeit der Auslastung einer Bedienstelle



Auslastung = Nachfrager / Kapazität

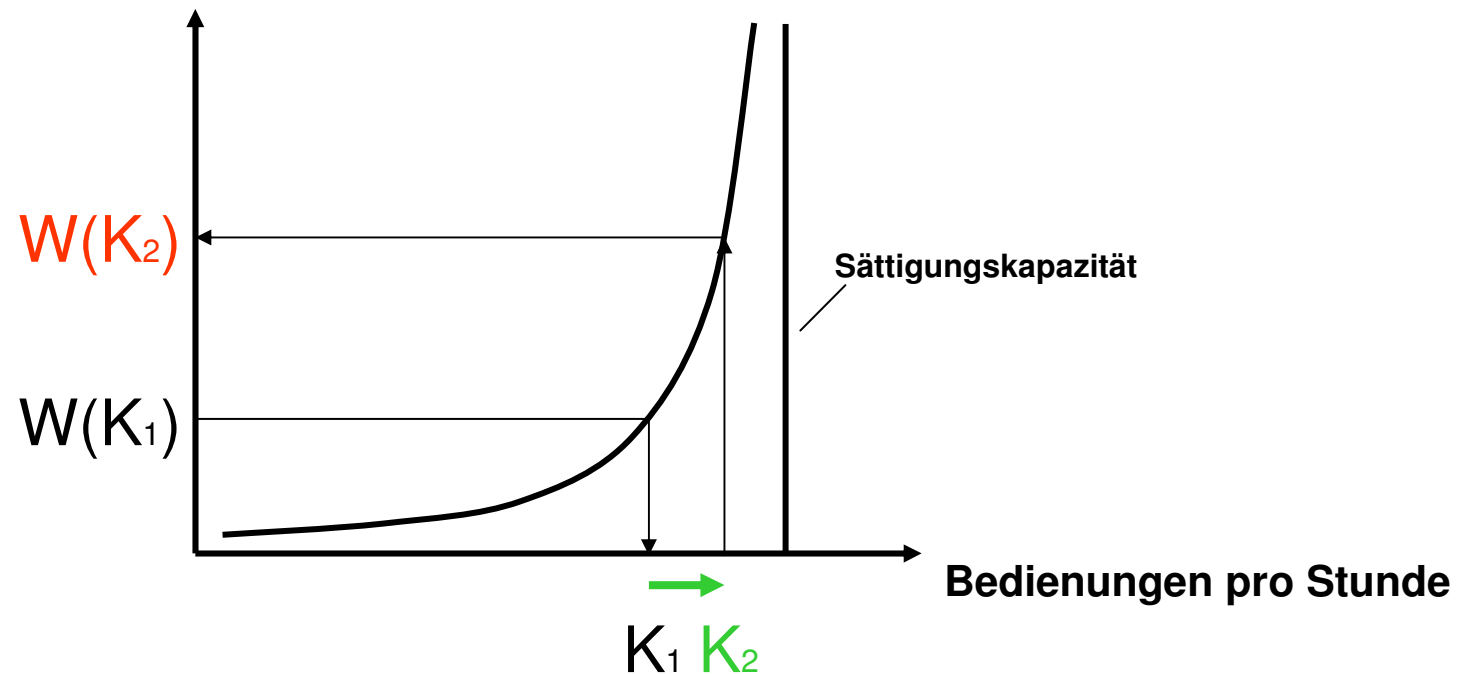




# Flughafensimulation

## 1. Verändern des Betriebspunktes

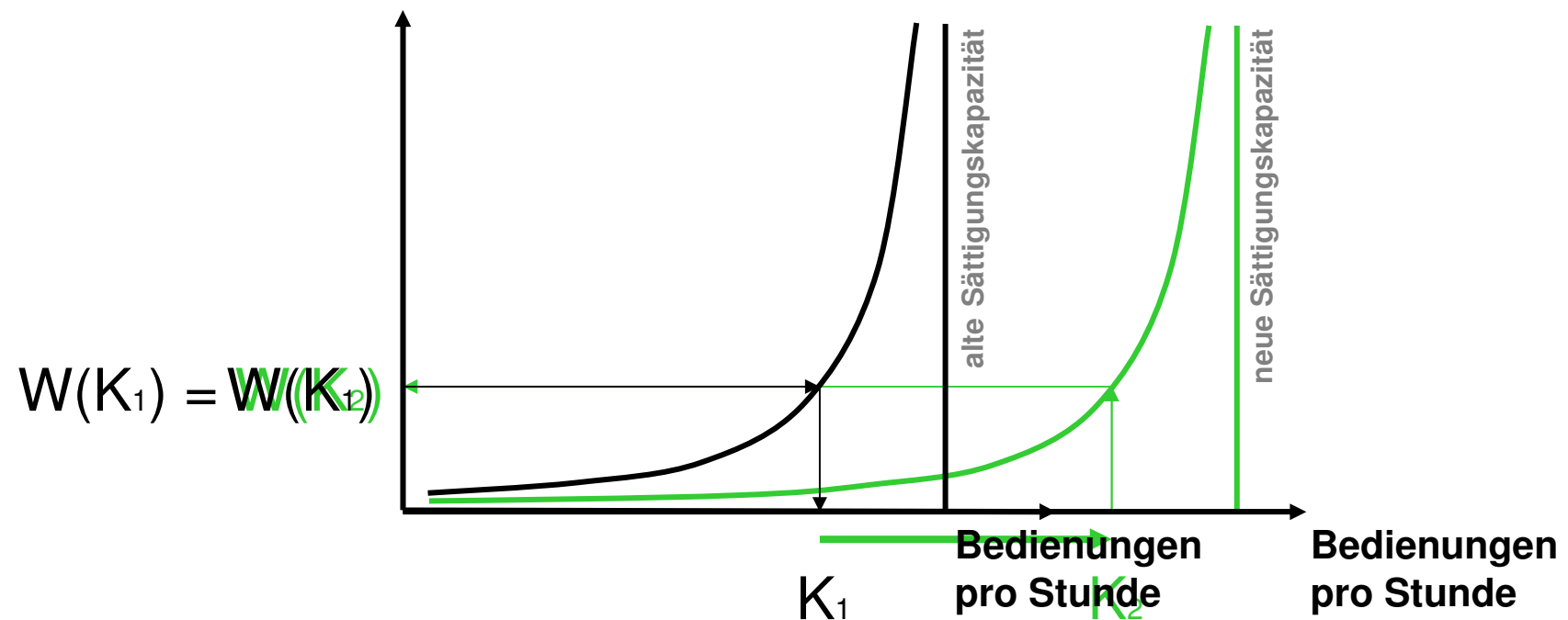
Ø Wartezeit pro Nachfrager



# Flughafensimulation

## 2. Ausbau

Ø Wartezeit pro Nachfrager

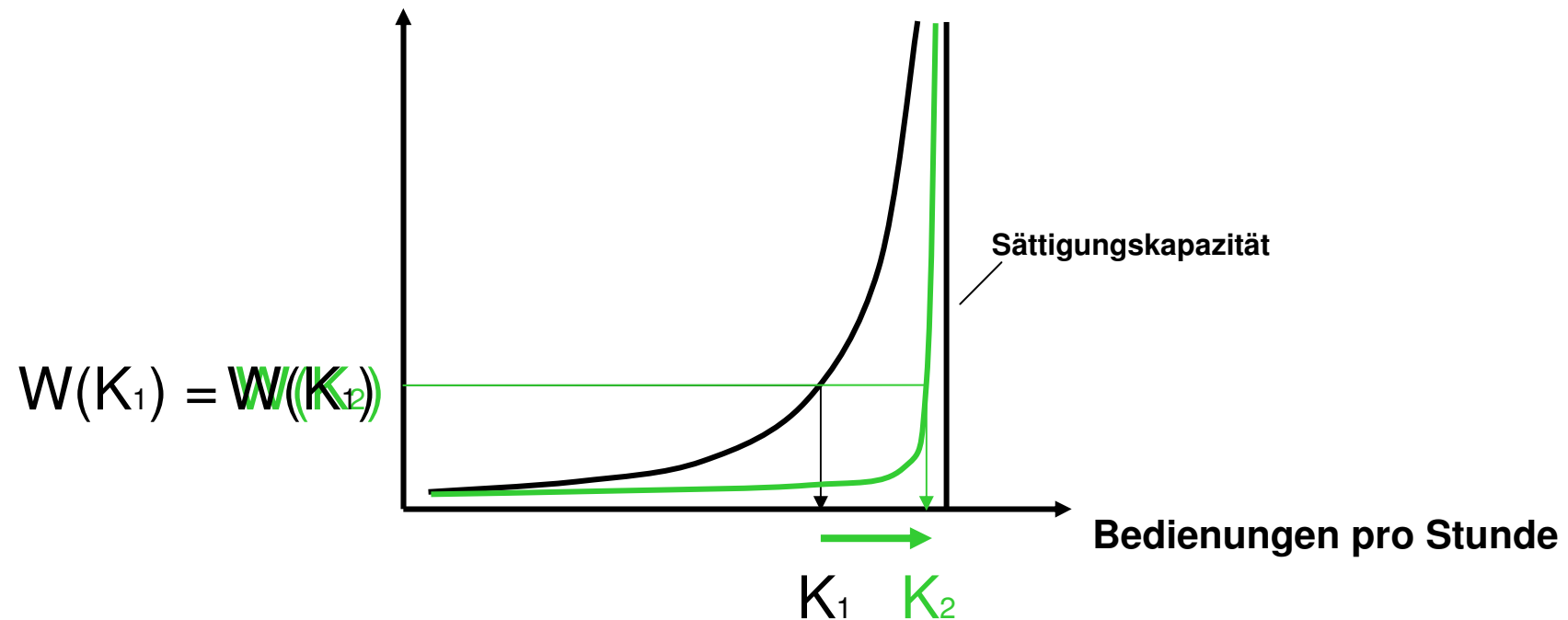




# Flughafensimulation

## 3. Reduktion der stochastischen Einflüsse

Ø Wartezeit pro Nachfrager





# Flughafensimulation

## Motivation

- Simulation landseitiger Prozesse am Flughafen
  - Passagiere, Fracht
- Optimierung von bestehenden Infrastrukturen
  - Zeit, Kosten, Level of Service
- Neuplanung von Infrastrukturen
  - Bauliche Veränderungen
  - Retailzonen
- Betrachtung zukünftiger Szenarien
  - Analyse Luftverkehrsprognosen
  - Auslastungsanalyse
  - Bedarfsbestimmung



Quelle DLR

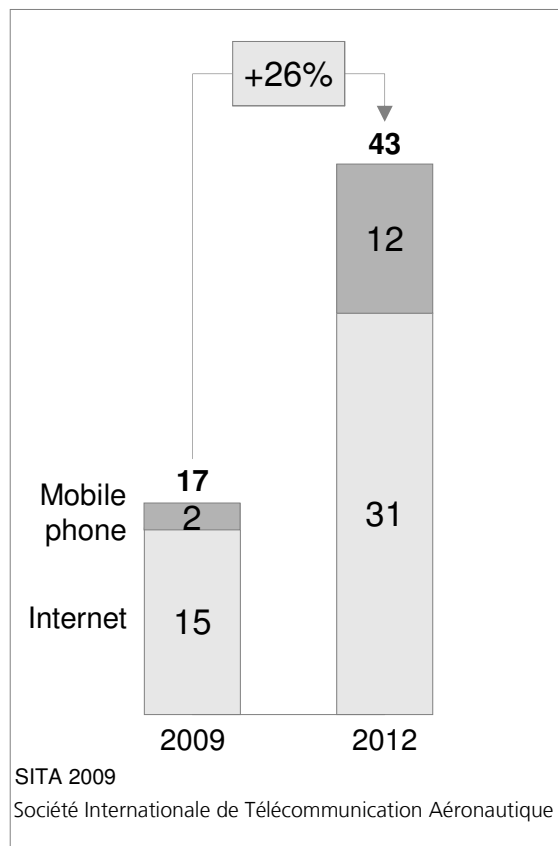




# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel

Nutzung "remote check-in" (%)

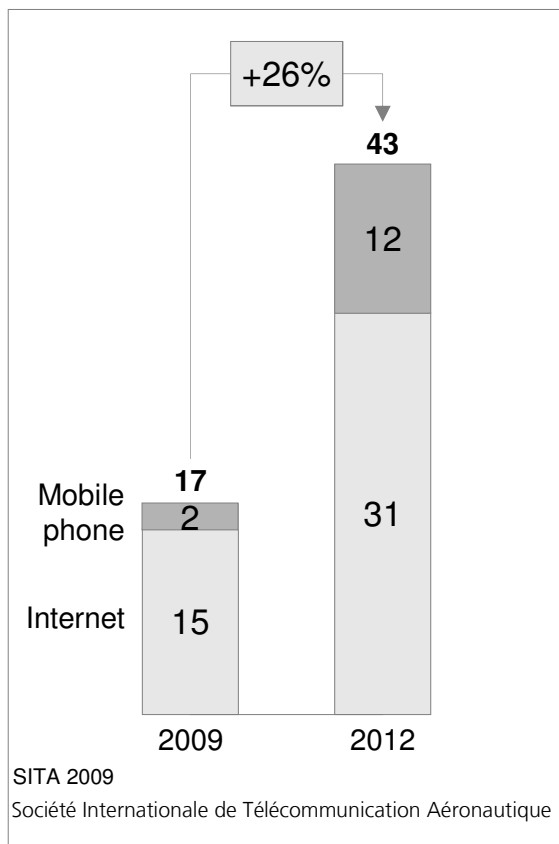


Was passiert, wenn in Zukunft über 40% aller Passagiere nicht mehr am Check-In Schalter einchecken, sondern zum Beispiel über das Internet?

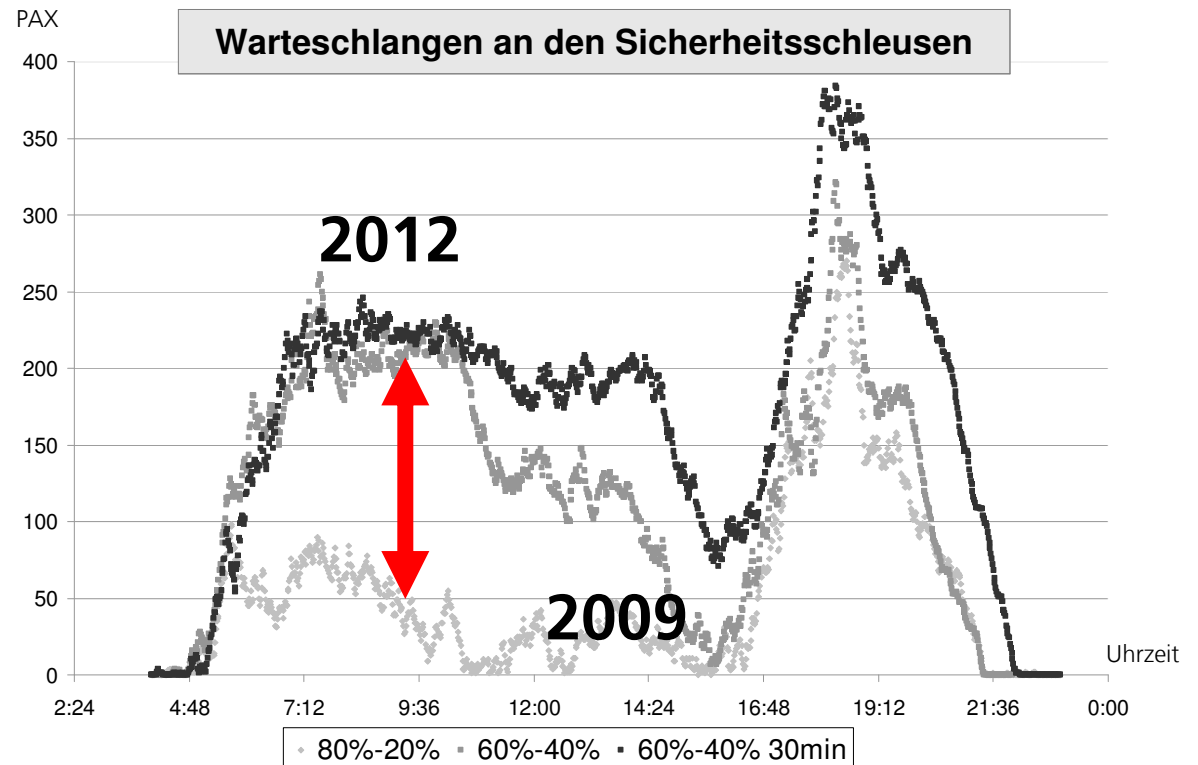
# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel

Nutzung "remote check-in" (%)



Warteschlangen an den Sicherheitsschleusen



Erhöhung der zu erwartenden Wartezeiten 2012

um Faktor 2.7 bei gleichem Ankunftsverhalten

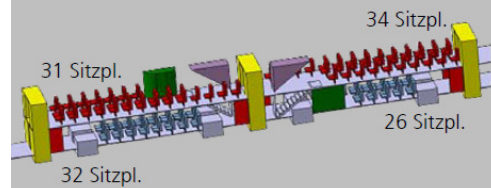
um Faktor 4.2 bei 30minütiger Verschiebung der eingeeckten Passagiere



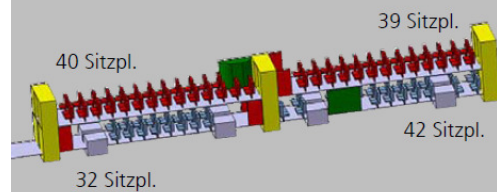
# Flughafensimulation → Fahrgastsimulation



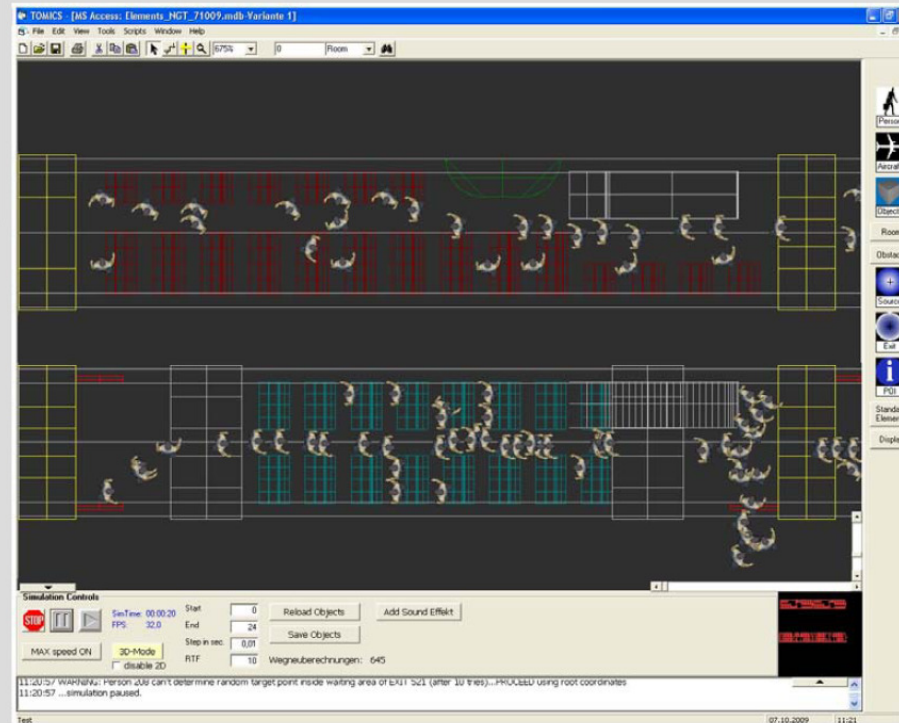
Variante 1: Treppen innen



Variante 2: Treppen außen



1. Klasse 2. Klasse





```
System.out.println("Gibt es Fragen?");
```

```
while (questions > 0) {
```

```
    question_string = voice.readLine();  
    String answer = answer_question(question_string);  
    System.out.println(answer);
```

```
    questions--;
```

```
}
```

```
System.out.println("Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. ");
```

```
/**
```

```
 * Beate Urban
```

```
 * Florian Rudolph
```

```
 * beate.urban@dlr.de
```

```
 * florian.rudolph@dlr.de
```

```
 * 0531/295-3068
```

```
 * 0531/295-2587
```

```
 */
```

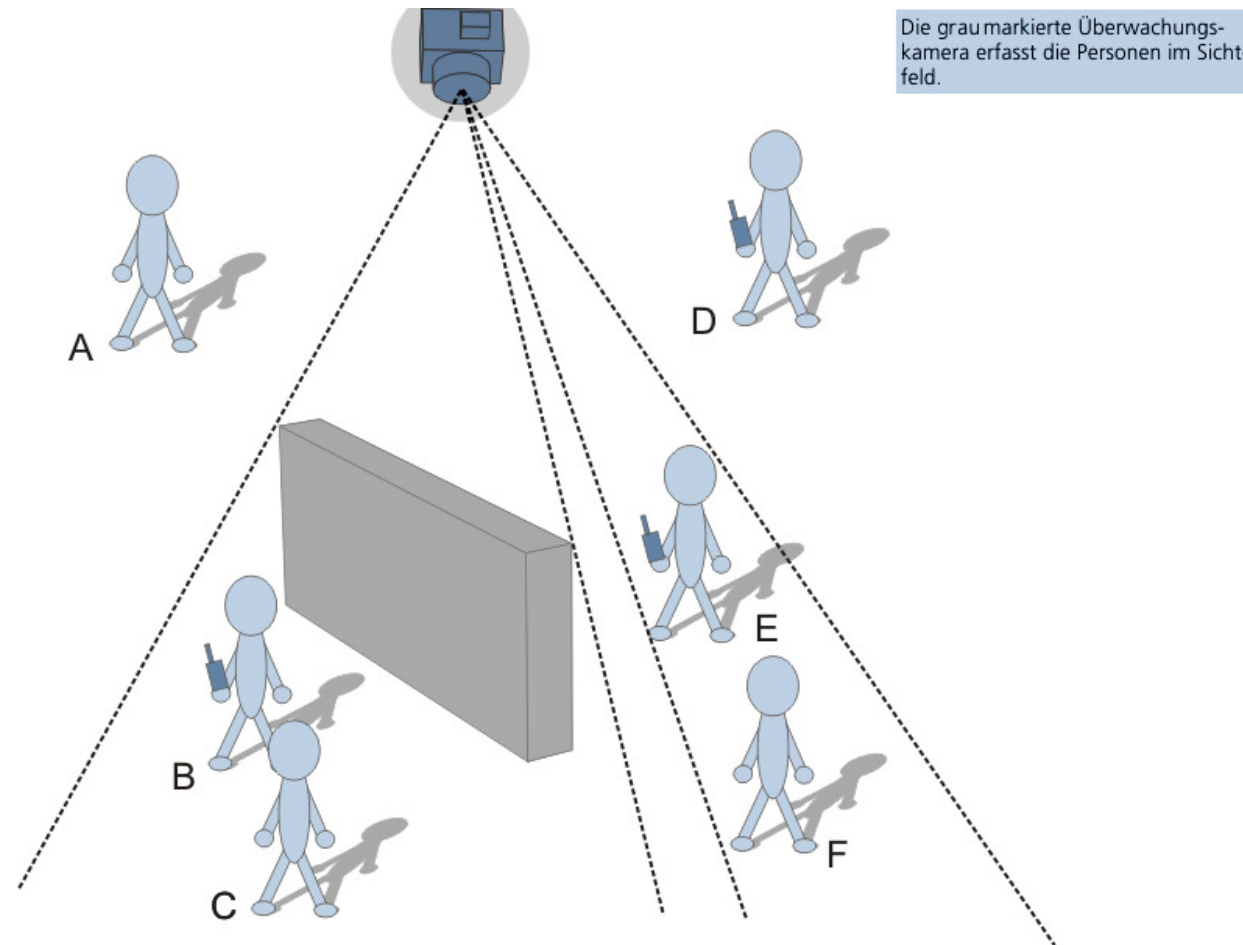






# Flughafensimulation

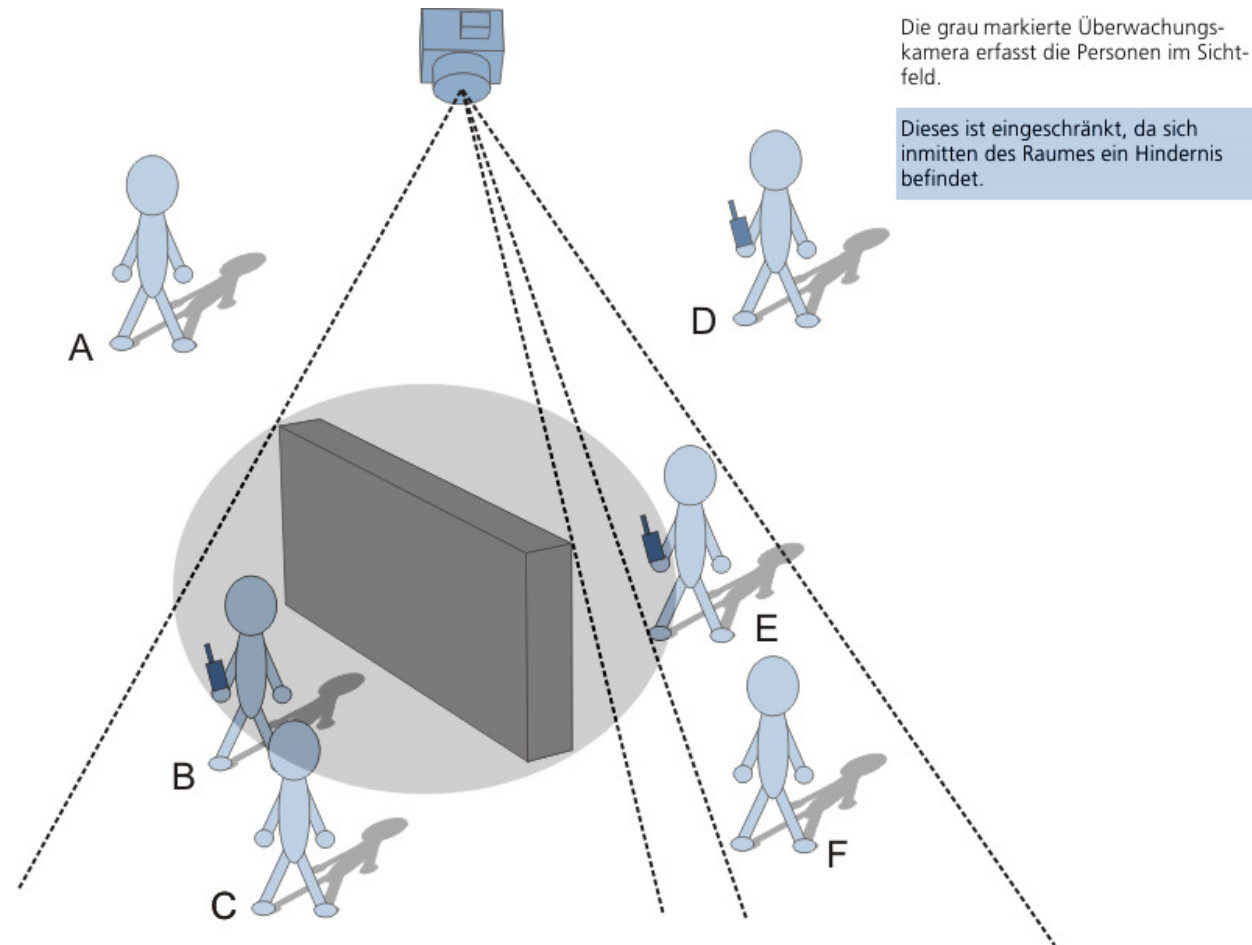
## Anwendungsbeispiel 2





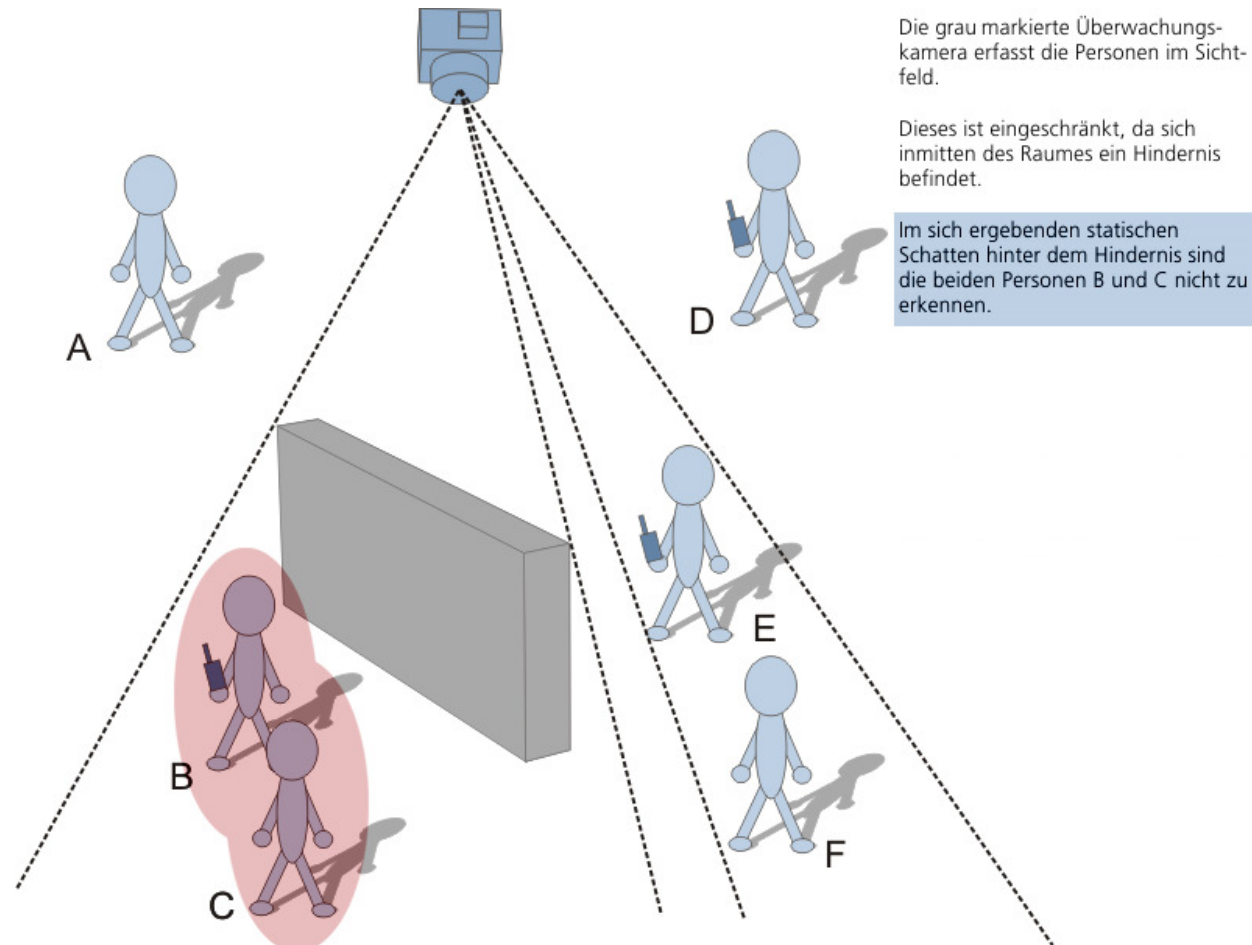
# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel 2



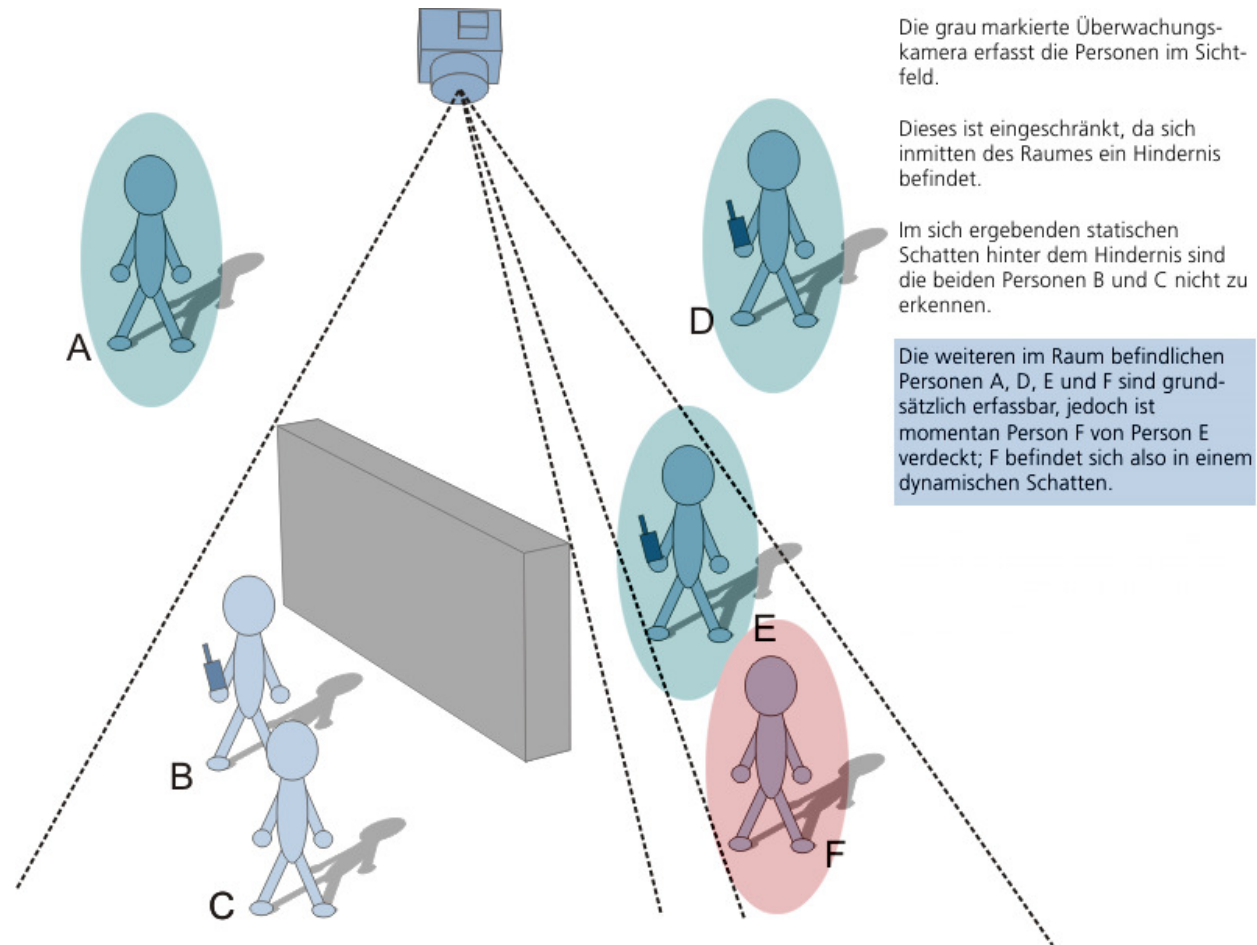
# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel 2



# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel 2





# Flughafensimulation

## Anwendungsbeispiel 2

